

福井大学医学部Aiセンターの特色

法木左近

福井大学医学部 腫瘍病理学

はじめに

福井大学医学部 Aiセンターの特色として、次の3点を挙げることができる。第1は、遺体専用のCTとMRIを設置していること。第2は、病理解剖棟に設置されており、附属病院内で亡くなられた患者さんのお見送りの動線上にあること、そして、外部からの遺体の受け入れも可能な場所であること。第3は、死因究明や病態解明の他に画像医学教育を目的に設置されていること、である。これらについて概略を説明していきたい。

遺体専用機の利点

昨年(2010年)10月、福井大学医学部では病理解剖棟内に遺体専用のCT、MRIを新規に導入したAiセンターを開設し、病理解剖遺体を中心に、法医解剖および系統解剖の解剖遺体も対象にしたAi撮影を開始した。

現在、国内の多くのAi施行施設では、臨床用つまり患者さん用のCT装置を利用しているところが多い。全国で約1万台設置されている臨床用CT装置を利用することは必要であるが、いくつかの問題もある。Aiに利用できる時間帯に制限が出ること、そして今後行われるようになるかもしれないネクロプシーに対する対応の問題である。

臨床用CTとの共用の場合、撮影時間は早朝や昼休みの時間帯、あるいは夜間など患者さんに使用しない時間帯となっているところが多いと思われるが、専用機を用いることによって、この問題は解決できる。ただ、専用機による問題点は、メ

ンテナンスなどの保守費用の出所である。共用機であれば病院の費用から出せるが、専用機の場合、財源を確保しなければならない問題が出てくる。

剖検ができなくても、Aiによる撮影と系統的なネクロプシー(針生検:針剖検)を行うことで死因究明や病態解析に有用であるとの報告が出てきている¹⁾。「ネクロプシー」は死後針組織検査ともよばれ、生検などに用いられる針などの器具を用いて死体となった患者の組織の一部を採取し、病理組織診断することである。ネクロプシーも病理解剖とみなされるので、死体解剖保存法にのっとり、剖検と同様に遺族の同意を得て、病理解剖室など適切な場所(所轄保健所長の許可を得た場所)で組織を採取する必要がある²⁾。したがって臨床用のCT室やMRI室での実施は問題となる場合が出てくるが、本学は解剖棟内の遺体専用のCT撮影室およびMRI撮影室なので問題はない。

ちなみに本学設置のCT装置は日立メディコ社製のマルチスライスCT「ECLIS(エクリス)8列」である(図1)、MRIは日立メディコ社製の永久磁石型オープンMRI装置の「AIRIS(アイリス)Vento」である(図2)。MRIは0.3テスラであるが、基本的に遺体は動かないということと、時間をかけてもよい場合があり、現在、これでも問題ないと考えている。この永久磁石型オープンMRI装置はオープンスペースであり、ネクロプシーにも対応できる利点がある。

遺体の動線

本学の附属病院で亡くなられた患者さんは、通常、図3の点線のような動線でお見送りされる。



図1 日立メディコ社製マルチスライスCT
「ECLOS(エクロス) 8列」

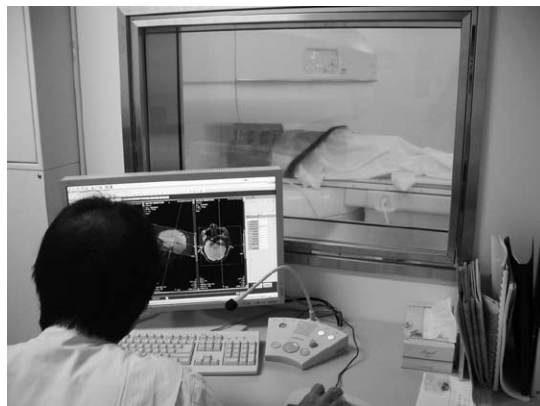


図2 日立メディコ社製永久磁石型オープンMRI装置
「AIRIS(アイリス) Vento」

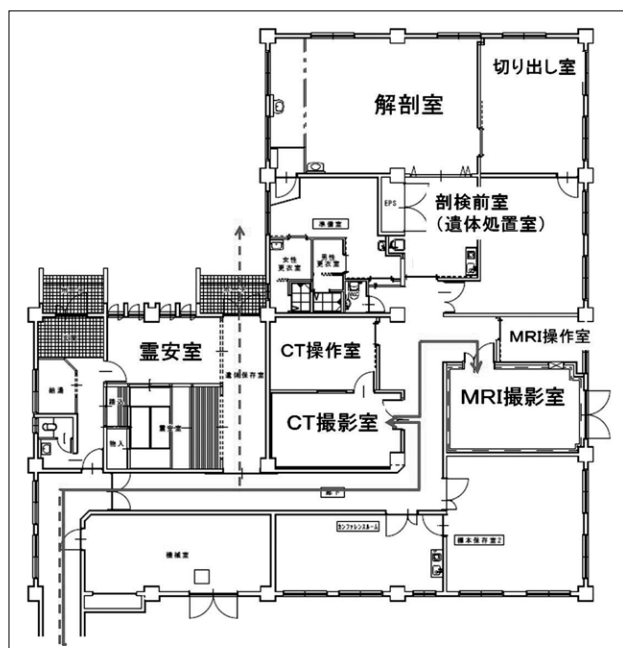


図3 本学の附属病院で亡くなられた
患者さんのお見送り(通常、図点線の
ような動線)

Aiを施行する場合は実線のような動線となる。このように霊安室に接してAiセンターがあるので遺体の移動距離も少なく、時間的にもロスがない。また医療安全上問題となる場合、カテーテルやドレーンなどを抜去する前にAi撮影をする必要が出てくるとされるが、この場合でも容易に対応できる。またAi撮影後にどうするかが問題となるが、この点でも本学 Aiセンターは撮影室の脇に遺体処置室が設置されており、撮影後にカ

テーテルの抜去などエンゼルケアを行えるようになっていいる。

また病理解剖室には大型のモニターがあり、解剖中にAi画像を参照しながら解剖を行うことができる(図4)。さらに切り出し室にも同様の大型モニターを設置した。「切り出し」とは、解剖により摘出されホルマリンで固定された臓器から標本となる組織片(通常2.5cm×2.5cm×0.5cm)を取り出すことをいう。どこを切り出すかで、存在する



図4 病理解剖室にある大型モニタ
解剖中にAi画像を参照しながら解剖を行うことができる。



図5 切り出し室の大型モニタ
Ai画像を参照しながら切り出しを行うことができる。

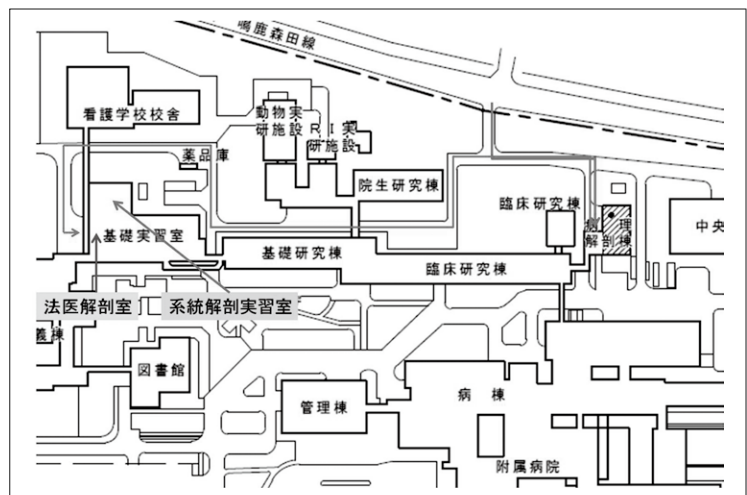


図6 法医解剖遺体における動線

病変も組織上でなくなってしまうので、切り出しは重要なステップである。Ai画像を参照しながらこの切り出しを行うことができるので、Radiology-pathology correlationが容易になる(図5)。

解剖棟は病院から突き出た別棟になっている。これは病院開設時に院内に解剖室をつくり忘れたからという噂があるのだが、真偽のほどは不明である。しかし、このため院外で亡くなられたご遺体の搬入が容易である。法医解剖遺体も、まずこのAiセンターでCT撮影され、その後、法医解剖室へ運ばれる(図6)。その間に画像データをDVDに保存し、法医解剖室の大型モニタで画像と比較検討しながら法医解剖を行っている。また

医学教育に関しても、医学生の実験前にCTを撮影し、体内の画像情報を参照しながら解剖実習を行うことによって、理解の深まりや画像診断への興味などが期待できる。

医学画像教育への展開

本学のAiシステムの費用拠出は、文科省の「統合的先進イメージングシステムによる革新的医学教育の展開」によるものであり、医学画像教育の推進のために、生前から死後までの医用画像の統一的な管理とデータベース化をめざしたものであ

る。したがって、これらの画像データは法医学解剖例以外は一元的に管理され、生前の画像との対比や手術の際の切り出し図、組織像なども参照できるようになっている。すなわち本学のAiセンターでは、院内死亡の遺体、院外の法医学関係遺体、解剖実習用遺体の撮影を行っており、これらのAiデータ(画像)はデータベース化し、医学教育など医療資源としての有効な活用をめざしている。

しかし注意しなければならない点は、これらの遺体の属性により取り扱いが異なるということである。つまり同じ院内の患者さんでも生前の画像撮影では課金が発生するが、死後画像の撮影は現在、課金は行っておらず、オーダー時に区別できるようにしてある。具体的には、Ai撮影の同意取得後、主治医あるいは解剖担当医は、Aiセンターや病棟に設置されたPCのシステムオーダー発行画面の指示に従って遺体属性などを選択入力すると、専用装置への撮影オーダーが発生する。

また法医学解剖遺体の画像は裁判において証拠となるため、セキュリティの問題より画像データはAiセンターのサーバ内にとどまり、アクセス・閲覧制限が自動的にかかる。このため法医学解剖の際には、Aiセンターで画像データをDVDに書き込み、それを法医学解剖室のモニターで見られるようにした。一方、病院死亡患者や解剖実習用遺体の場合、撮影後サーバに蓄積されたデータは医学部画像教育システムサーバに転送され、附属病院内の端末や医学教育端末、病理解剖室、切り出し室などで閲覧可能となる。同システムによる遺体専用CT室への入室から撮影退室までの所要時間は平均9.7分であり、病理医はCT室退出約10分後にはAi画像を参照にしながらの病理解剖の実施が可能になった。

最後に現在の撮影条件について述べる。これは今後、変更修正されるかもしれないが、CTのスキニング条件はFOV: 380~430cm(CT画像1枚の大きさで直径)、管電圧: 120kV、管電流: 140mA、スライス厚: 5mm、コリメーション2.5×8(8列の画像が取得できる)、テーブルピッチ1.125、画像再構成間隔は5mmだが後で2.5mmでの再構成も可能、腹部条件と肺野条件のフィルタにて再構成し2画像で表示している。

全身CTはテーブルが最大110cmの移動で撮影を行っており、最初に上記の条件で、全身撮影した後、頭部のみを管電圧120kV、管電流175mA、スキニング時間2秒でアキシャルスキニングを行い、厚さ5mmの画像を2枚取得し25回行い、50枚の画像を得ている。また頭部条件と骨条件にて画像再構成した表示を行っている。

またMRのスキニング条件は、T2強調画像がTR4000msec、TE100msec。T1強調画像がTR340msec、TE15.0msec。FLAIR画像がTR9000msec、TE100msec。T2*強調画像がTR800msec、TE35.0msecの4種類のシーケンスで撮像を行っている。どの画像もFOVは220mm、Thickness 7.0mm、マトリックス256で画像表示は512である。

最後に*Mortui vivos docent*

現在の多くのAiセンターは死因究明がおもな目的となっていると思われる。その点、本学のAiセンターは、死因究明・病態解析の他に、医学画像教育という要素が加わっている点に大きな特色があるかもしれない。このために、専用機が設置され、遺体の動線やデータの管理運営システムが考慮されたといえる。

医学や医療はまだまだ不確かなものである。われわれ医療者が「死」から学ばなければ、何から学ぶのであろうか。*Mortui vivos docent*(死者が生者に教える)というラテン語は宗教的な意味合いでいわれた言葉であるが、医学の世界では病理解剖の医学教育における重要性を示してきた³⁾。今後は、これにAiも含まれることになるだろう。

参考文献

- 1) Bolliger SA et al: Postmortem imaging-guided biopsy as an adjuvant to minimally invasive autopsy with CT and postmortem angiography: a feasibility study. *Am J Roentgenol* 195(5): 1051-1056, 2010
- 2) 深山正久: 病理解剖の意義を考える。病理と臨床 27: 90-98, 2009
- 3) Arthur Hailey: The final diagnosis. Doubleday & Company, Garden city, New York, 1959